

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JG971 U.S. PTO
10/032237
12/21/01



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月22日

出願番号

Application Number:

特願2000-389795

出願人

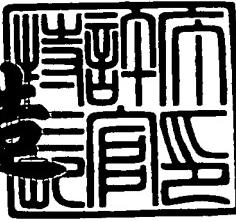
Applicant(s):

安藤電気株式会社

2001年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3080403

【書類名】 特許願

【整理番号】 S00-11-17

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H03M 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区蒲田4丁目19番7号 安藤電気株式会社
内

【氏名】 本多 芳三

【特許出願人】

【識別番号】 000117744

【氏名又は名称】 安藤電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099195

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮越 典明

【選任した代理人】

【識別番号】 100116182

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 照雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 030889

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909752

【包括委任状番号】 0014291

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 動画符号通信評価方法及び動画符号通信評価装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップと、

特定の時間内の欠損量を計数するステップと、

前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出するステップと、

を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することを特徴とする動画符号通信評価方法。

【請求項2】 動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

前記動画符号は、原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号化した部分動画符号から成り、

特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力するステップと、

特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数するステップと、

前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出するステップと、

前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出するステップと、

前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出するステップと、

前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出するステップと、

を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することを特徴とする動画符号通信評価方法。

【請求項3】 前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式

の各オブジェクトであることを特徴とする請求項2記載の動画符号通信評価方法。

【請求項4】 前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることを特徴とする請求項2記載の動画符号通信評価方法。

【請求項5】 前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることを特徴とする請求項2記載の動画符号通信評価方法。

【請求項6】 前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とする請求項2記載の動画符号通信評価方法。

【請求項7】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、復号後の動画情報量を算出するステップを有することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の動画符号通信評価方法。

【請求項8】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出するステップを有することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の動画符号通信評価方法。。

【請求項9】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けて3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出するステップを、有することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の動画符号通信評価方法。

【請求項10】 動画符号を受信する手段と、
特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段と、
特定の時間内の欠損量を計数する手段と、
前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出する手段と、
を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することを特徴とする動画符号通信評価装置。

【請求項11】 原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号化した部分動画符号を受信する手段と、

特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力する手段と
特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数する手段と、
前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出する手段と、
前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出する手段と、
前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出する手段と、
前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出する手段と、
を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することを特徴とする動画符号通信評価装置。

【請求項12】 前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式の各オブジェクトであることを特徴とする請求項11記載の動画符号通信評価装置。

【請求項13】 前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることを特徴とする請求項11記載の動画符号通信評価装置。

【請求項14】 前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることを特徴とする請求項11記載の動画符号通信評価方法。

【請求項15】 前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とする請求項11記載の動画符号通信評価装置。

【請求項16】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、復号後の動画情報量を算出する手段を有することを特徴とする請求項10～15のいずれか1項に記載の動画符号通信評価装置。

【請求項17】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出する手段を有することを特徴とする請求項10～15のいずれか1項に記載の動画符号通信評価装置。

【請求項18】 前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けし

て3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出する手段を、有することを特徴とする請求項10～15のいずれか1項に記載の動画符号通信評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、動画符号通信評価装置に関し、特にディジタル動画符号送受信における伝送後の動画品質の劣化を評価する装置に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、この種の装置としては、例えば、同発明者による特願平11-153078「動画通信品質判定装置」に記載例がある。

以下、上記従来例について、本発明に関連する部分だけを簡潔に説明する。

ディジタル動画は、動画フレーム（以下、フレームという）と呼ぶ瞬間の映像が、時間的に連なったものである。

ディジタル動画は一般にデータ量が膨大なので、統計的な冗長性と、それを見る人間の視覚の特性を利用して、情報圧縮すなわち符号化（エンコード）を行って送信し、受信側で伸長すなわち復号（デコード）を行って動画を再生するという動画符号送受信が広く行われている。

【0003】

例えば動画符号の国際標準には、例えば国際標準化機構であるISO (International Organization for Standardization)及びIEC (International Electrotechnical Commission)によるMPEG (Moving Picture Experts Group)-2 (ISO/IEC-13818)、MPEG-4 (ISO/IEC-14496)、ITU (International Telecommunication Union)勧告によるH.261、H.263などがある。

本発明は、前述の国際標準だけでなく、同等の動画符号にも適用される。

【0004】

前記の国際標準では動画フレームは格子状に並んだ画素からなり、縦8画素×

横8画素の正方形に領域分割し、それぞれをブロックと呼ぶ。また縦16画素×横16画素の正方形に領域分割し、それぞれをマクロブロックと呼ぶ。

ブロックの周波数成分を量子化してデジタル符号化する。往々にしてこの量子化を粗くすると符号量が減る。

ある動画フレームを基準として、時間的に近い動画フレームは、基準との差分を符号化し、伝送後、復号された基準を参照して、差分を加え、すなわち加算合成することにより、時間的に近い動画フレームを再生する。これをフレーム間予測符号化方式と呼ぶ。他のフレームを参照するフレームと、参照しないフレームとがある。

【0005】

この他に、あるパラメータを基準としてほかは差分を符号化することが多用される。往々にして予測符号化を多用すると符号量が減る。このことを符号化効率が向上するともいう。一方で後述するように伝送誤りなどで参照値が復号できないとこの値を参照した上で復号される他の値も復号できないので、予測符号化を多用するほど伝送誤りなどの符号欠損の影響が大きくなる。

【0006】

前記MPEG-4ではビデオオブジェクト別符号化方式が使われる。例えばある風景を背景にして人物が物体を指さして説明している映像を、背景、人物、物体をそれぞれ別々に符号化して伝送し、受信後にそれぞれ復号して、元の動画を合成する。このように別々に符号化される被写体をビデオオブジェクトという。

例えば背景は極めて粗い動画でよく、物体を最も精細な動画にしたいという場合に有効な方式である。

それぞれのビデオオブジェクトは時間的な動画フレームのつらなりから成り、それぞれのフレームを特にビデオオブジェクトプレーン（略号でVOP）という。

【0007】

また、時間スケーラビリティ符号化方式が使われる。前述のVOPを時間的に間引きして、時間間隔が大きなVOPから成る動画を構成し、これを符号化したもの的基本レイヤの符号と呼ぶ。

大きな時間間隔の間を埋めるように、間引き前の時間間隔のVOPは、直前の基

本レイヤのVOPの差分が符号化され、これを拡張レイヤの符号と呼ぶ。

受信側では基本レイヤを復号することにより、時間分解能の粗い動画を再生して、次に拡張レイヤを復号して加算合成し、時間分解能の高い動画を再生する。

拡張レイヤが劣化しても基本レイヤが再生できれば、およその映像の内容を伝えることができるので有効である。

【0008】

また、空間スケーラビリティ符号化方式が使われる。それぞれの動画フレームにおいて、縦方向または横方向に並ぶ画素の階調値の変化を複数の周波数成分の合成とみなし、時間変化に対して空間方向の変化と呼ぶ。

それぞれの動画フレームにおける異なる被写体を解像する性能を空間分解能と呼ぶ。粗い空間分解能の成分からなる動画を符号化したもの的空间スケーラビリティにおける基本レイヤの符号と呼ぶ。

【0009】

粗い空間分解能を埋めるように元の詳細な空間分解能の動画と基本レイヤとの差分を符号化したものを拡張レイヤと呼ぶ。受信側では、基本レイヤを復号して粗い空間分解能の動画を復号し、次に拡張レイヤを復号して加算合成し、空間分解能の高い動画を再生する。拡張レイヤが劣化しても基本レイヤが再生できればおよその映像の内容を伝えることができるので有効である。

【0010】

同発明者による特願平8-259291（特開平10-108175号公報）「画像符号伝送システム」では、簡略動画に分けて伝送し、受信後は復号されるそれぞれの簡略動画から元の動画を合成するものが記載されている。

簡略動画とは、例えばそれぞれの動画フレームを縦2画素×横2画素の領域に分割し、それぞれの領域の左上の画素だけを残して間引いた画像で、元の動画の空間分解能を粗くした画像が得られる。

簡略動画には、上記の外に、同様に左下だけ、右上だけ、右下だけ、からそれぞれ構成される動画が得られ、これらの部分動画も簡略動画と呼ぶ。

すべての簡略動画が劣化しない限り、いずれかの簡略動画が再生できればおよその映像の内容を伝えることができるので有効である。

【0011】

このような部分動画を復号する構成を図3に示す。

動画符号送信器11は部分動画符号全てを送信する。動画符号受信器21は前記部分動画符号の全て、または一部の部分動画符号を受信し、前記部分動画符号をそれぞれの部分動画符号に分離して、それぞれの部分動画符号受信器251、252、253に配る。

ここでは3つの部分動画符号を受信した例を示すが、動画符号受信器21がただ一つの部分動画符号だけを受信する場合もある。

【0012】

例えば受信・復号・再生・表示のための処理規模の上限が低かったり、サービス契約による制限などがある場合である。時間スケーラビリティや空間スケーラビリティの場合の、基本レイヤだけを受信する場合もこれに相当する。

次に部分動画符号受信器251、252、253でそれぞれ受信・復号された部分動画は、動画合成器26で合成される。

【0013】

ビデオオブジェクト別符号化方式の場合は、3個のビデオオブジェクトをそれぞれ部分動画符号受信器251、252、253で復号する。

ビデオオブジェクトは、動画合成器26で別途定められた画面にそれぞれ配置され、重なり合う部分は、最前面のビデオオブジェクトだけが表示されたり、あるいは、指定の重みで階調値を重み付き加算で合成される。

【0014】

時間スケーラビリティの場合は、部分動画符号受信器251で基本レイヤの動画を復号し、部分動画符号受信器252で次の拡張レイヤの動画を復号し、部分動画符号受信器253でさらに上の拡張レイヤの動画を復号する。

動画合成器26において、部分動画符号受信器252で復号された差分を、部分動画符号受信器251で復号された基本レイヤに加算して得られる別のフレームを生成する。

さらに、このフレームに対して、部分動画符号受信器253で復号された上の拡張レイヤの復号された差分を、加算してさらに別のフレームを生成する。

【0015】

例えば基本レイヤが毎秒5枚のフレームから成り、次の拡張レイヤが毎秒10枚のフレームから成る場合は、2枚の基本レイヤのフレームの間に1枚の拡張レイヤのフレームを生成する。

さらに上の拡張レイヤが、毎秒30枚のフレームから成る場合は、すぐ下の拡張レイヤの2枚のフレームの間に、上の拡張レイヤのフレームを2枚生成する。

【0016】

空間スケーラビリティの場合は、部分動画符号受信器251で基本レイヤの動画を復号し、部分動画符号受信器252で次の拡張レイヤの動画を復号し、部分動画符号受信器253でさらに上の拡張レイヤの動画を復号する。

動画合成器26において、部分動画符号受信器252で復号された差分を、部分動画符号受信器251で復号された基本レイヤの画面から対応する画素の階調値を割り出して加算する。

さらに、このフレームに対して、部分動画符号受信器253で復号された上の拡張レイヤの復号された差分を、部分動画符号受信器252で復号された拡張レイヤの画面から対応する画素の階調値を割り出して加算する。

【0017】

例えば基本レイヤが、横100×縦50画素から成り、次の拡張レイヤが横200×縦100画素から成る場合は、拡張レイヤを2×2画素の領域に分割して横100×縦50の領域それぞれに基本レイヤの画素を反復して当てはめて生成した画面に差分を加算する。

さらに、上の拡張レイヤが横400×縦200画素の場合も同様である。

簡略動画の場合は、それぞれの簡略動画を部分動画符号受信器251、252、253でそれぞれ復号する。

動画合成器26において、それぞれの画素の間に別の簡略動画の対応する画素を新たに挿入して、元の動画を合成する。

【0018】

次に動画符号の伝送による動画の品質劣化について説明する。

動画符号の送受信においては、次のような原因により受信側で再生する動画が

元の動画に一致しないケースが発生し、動画の品質が劣化する。

伝送誤りにより動画符号が正しく受信されない場合がある。

また、パケット分割されて送信した結果、一部のパケットが途中で損失して受信されない場合もある。

さらに、送受信に時間がかかり過ぎてしまい、すでに開始された動画再生のタイミングに対して、ある動画フレームのデコード後の表示が間に合わなくなってしまい、その動画フレームの表示をスキップして次の動画フレームの処理に移行する場合がある。

【0019】

このように、元の動画に対して復号・表示・再生できなかった箇所を動画の欠損と呼ぶ。

伝送による動画の劣化すなわち欠損を定量的に評価することが動画符号通信評価装置の目的である。

伝送誤りがわずかなbitの場合でも、動画符号のどの箇所に発生したかによって再生される動画の影響が異なる。

【0020】

例えば特定のマクロブロックの符号に伝送誤りが発生し、次のマクロブロックからは正しく復号できた場合、他を参照しないフレームなら、そのマクロブロックだけが欠損する。

ある動画フレーム全体にかかるパラメータを表す符号に伝送誤りがあると、フレーム全体が復号できず欠損する。また、このフレームを参照している他のフレームにも異常が波及する。

このように、伝送誤りや遅延などで復号・再生に用いられない動画符号のbit量と、復号後の動画における動画欠損の量は、一定の関係は無く、符号の箇所によって動画欠損への影響が大きく異なる。

【0021】

動画欠損を定量化する動画符号通信評価装置の従来例を図4に示す。

動画符号送信器11は、例えばエンコードを実行し送信を行う。

次に動画符号受信器21は、動画符号送信器11が送信した動画符号を受信し、前

記動画符号をデコードして動画を再生する。

動画欠損評価器23は、前記デコードにおける異常を検出して動画欠損の大きさを計数する。

例えば表示されなかったフレーム欠損、ブロック欠損などを計数し、欠損した箇所を参照して復号される領域も正しく復号できないので、欠損として計数する。

【0022】

次に欠損率を算出する。

欠損率は、特定の時間の範囲で発生した動画欠損量の、その時間の動画の全体に対する割合である。

例えば、フレーム1,000枚のうち10枚欠損した場合は欠損率は1%である。

あるいは、時間内の総画素数が10,000,000個であり、そのうち10,000個の画素が欠損した場合は、欠損率0.1%である。

動画符号が欠損率が低くなるように、動画符号の伝送品質に還元することができ、欠損率の低減に有効である。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】

従来、動画符号を伝送する通信網は、元の動画の情報量に比べて伝送容量が小さい。

例えば、一般的なテレビジョン放送で用いられる動画は、横500×縦400画素、1画素当たりカラー16bit相当、毎秒30フレームとすると、毎秒およそ100Mbitである。

これを典型的な平均圧縮率20分の一で符号化すると4Mbit/sとなる。一般コンシューマの電話回線は100kbit/s程度であり、十分な動画品質を有する動画符号を伝送するには極めて伝送容量が小さい。

【0024】

また、横200×縦150画素、1画素当たりカラー16bit相当、毎秒10フレームとすると、5Mbit/sであり、前記よりも量子化を粗くして、平均圧縮率50分の一で符号化すると約100kbit/sである。

このように、テレビジョン放送に比べて、画面の解像度も低く、動きの滑らかさを再生するのに必要なフレーム数を下回って、さらに量子化を粗くして、やつと、一般コンシューマが電話回線で利用できる程度になることを意味している。

量子化粗さは、再生される動画品質にかかわるので、許容される伝送容量に近い符号レートになるような量子化粗さで符号化を行う。

【0025】

このように、典型的な動画符号量に比べて通信網の伝送容量が小さいので、毎秒当たりの動画符号量すなわち符号レートが極めて重要なパラメータである。

動画の符号レートを決定する際の主要因は、まず画面内の画素数（画面サイズ、解像度ともいう）、フレームレート、階調数（色数）、量子化粗さ、符号化方式の持つ符号化効率である。

ここで、伝送容量を大きくするには、設備コスト、運用コストが伝送容量に応じて必要となることに留意する必要がある。

【0026】

さて、一般コンシューマ向けに通信網により、有料で動画配信サービスを提供するサービスプロバイダの状況を考察する。

伝送容量がコストに大きく影響するので、使用量と動画品質に応じた料金でサービスを行えば、料金収入を伝送容量や動画品質に比例的に還元することができる。従来型のデータ通信における従量課金はこの目的にかなうものである。

【0027】

このようなサービスを行う目的に対して、従来の動画符号通信評価装置では、動画の欠損率を出力するので、符号レートによる動画品質の違いを表せない。

例えば、前述の符号レート4Mbit/sの動画符号の欠損率が5%であり、符号レート100kbit/sの動画符号の欠損率が5%である場合、動画品質評価値が両者で同じになるが、前述のように前者が、解像度、動きの滑らかさから、非常に動画品質が高い。

【0028】

このように、従来の動画通信評価装置におけるように欠損率だけでは、使用量と動画品質に応じた課金によるサービスを行う目的では、大きく異なる符号レ

トを持つ動画符号の動画品質を比べることができない、という問題点がある。

また、前述のように、ビデオオブジェクト毎の欠損率と全ビデオオブジェクトを合わせた欠損率、時間スケーラビリティにおける各レイヤの欠損率と全レイヤを合わせた欠損率、空間スケーラビリティにおける各レイヤの欠損率と全レイヤの欠損率、簡略動画それぞれの欠損率とすべての簡略動画を合わせた欠損率についても、前述と同様に、符号レートが高いほどほとんどの場合に品質が高く、符号レートが異なる状況の比較ができないので、使用量と動画品質に応じた評価値を表すことができないという問題点がある。

【0029】

本発明の目的は、動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価することのできる、動画符号通信品質評価装置を提供することである。

【0030】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップと、

特定の時間内の欠損量を計数するステップと、

前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出するステップと、

を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価することができる。（請求項1）

【0031】

また、動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

前記動画符号は、原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号

化した部分動画符号から成り、

特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力するステップと、

特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数するステップと、

前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出するステップと、

前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出するステップと、

前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出するステップと、

前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出するステップと、

を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、それぞれの部分動画との使用量と動画品質、さらに動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項2）

【0032】

また、前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式の各オブジェクトであることにより、それぞれのビデオオブジェクトの使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項3）

【0033】

また、前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項4）

また、前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項5）

また、前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とすることにより、各簡略動画の使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項6）

【0034】

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの

代わりに、復号後の動画情報量を算出するステップを有することにより、通信網の負担の軽減のため、符号化効率の高い符号化方式の適用を促進できる。（請求項7）

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出するステップを有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られる。（請求項8）

【0035】

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けして3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出するステップを有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質により強く相関する動画品質が得られる。（請求項9）

【0036】

また、動画符号を受信する手段と、
 特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段と、
 特定の時間内の欠損量を計数する手段と、
 前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出する手段と、

を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価できる動画符号通信評価装置が得られる。（請求項10）

【0037】

また、原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号化した部分動画符号を受信する手段と、
 特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力する手段と
 特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数する手段と、

前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出する手段と、

前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出する手段と、

前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出する手段と、

前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出する手段と、

を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、それぞれの部分動画との使用量と動画品質、さらに動画全体の使用量と動画品質が出力される動画符号通信評価装置が得られる。（請求項11）

【0038】

また、前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式の各オブジェクトであることにより、それぞれのビデオオブジェクトの使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項12）

【0039】

前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであること各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項13）

また、前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項14）

また、前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とすることにより、各簡略動画の使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られる。（請求項15）

【0040】

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、復号後の動画情報量を算出する手段を有することにより、通信網の負担の軽減のため、符号化効率の高い符号化方式の適用を促進できる。（請求項16）

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わ

りに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出する手段を有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られる。（請求項17）

【0041】

また、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けして3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出する手段を有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質により強く相関する動画品質が得られる。（請求項18）

【0042】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施例について、図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例を示す装置の構成を示すブロック図である。

動画符号送信器11は、図示されていないが、通信網を介して動画符号を動画信号受信器21に送信する。

動画符号受信器21は前記動画符号を受信して復号する。

復号時に動画符号に異常があれば、動画符号受信器21が異常検出信号を出力して動画欠損評価器23に入力するか、または、動画欠損評価器23が異常を検出する。

【0043】

ここで、動画欠損評価器23は、同発明者による特願平11-153078「動画通信品質判定装置」に原理・構成・作用が記載されているが、以下、簡潔に説明する。

動画欠損評価器23は、異常領域、すなわち欠損領域を計数する。

正しく復号できた領域を記録し、そのように記録されなかった領域を異常または欠損とみなす方法である。

計数は、画素単位、ブロック単位、マクロブロック単位、フレーム単位で行われる。特に直接の欠損領域でなくても、他の領域が欠損領域を参照している場合には、影響が波及するので、欠損領域を参照して復号されるはずの領域を欠損として計数する。

さらに、定められた時間の範囲で、全体に対する欠損領域の割合を欠損率として出力する。

【0044】

動画符号受信器21で受信された動画符号は、動画符号計数器22に入力され、前記と同じ時間の範囲の動画符号量を計数し出力する。

動画品質評価値換算部24は、前記の欠損率と前記の動画符号量を入力して、前記動画符号量を前記欠損率で比例補正し、実効的動画符号量を出力する。

例えば、特定の1秒間に、4Mbitの動画符号量があり、欠損率が5%である場合は、実効的動画符号量は、 $4\text{Mbit} \times (1-0.05) = 3.8\text{Mbit}$ という、実効的動画符号量が得られる。

別の例で、特定の1秒間に、100kbitの動画符号量があり、欠損率が5%である場合は、実効的動画符号量は、 $100\text{kbit} \times (1-0.05) = 95\text{kbit}$ という、実効的動画符号量が得られる。

【0045】

このように同じ欠損率であっても、前者の動画品質が高いことを反映している。極端な例では、4Mbit/sの動画符号の欠損率が50%である場合と、2Mbit/sの動画符号で欠損率が0%である場合で、ほぼ同じ料金を課すことは、通信量としての使用量という観点でおよそ妥当である。

したがって、実効的動画符号量は、課金のための品質評価値として有効である。

もし、符号化効率に著しい違いのある動画符号の通信品質を比較する場合は、符号レートは適当な尺度ではない。

【0046】

伝送容量に余裕があって、受信器の処理速度が重視される場合は、動画の情報量が重要である。

ここでは、復号後の動画の情報量を用いる。量子化粗さ・符号レートに関係なく、復号後の動画情報量を欠損率で補正する。

例えば復号後の画像が横500×縦400画素、1画素当たりカラー16bit相当、毎秒30フレームとすると、特定の1秒間の動画情報量はおよそ100Mbitである。

この場合に、欠損率が5%である場合、実効的動画情報量は $100\text{Mbit} \times (1-0.05) = 95\text{Mbit}$ である。

別の例で、横200×縦150画素、1画素当たりカラー16bit相当、毎秒10フレームとすると特定の1秒間の動画情報量はおよそ 5Mbit/s であり、この場合に欠損率が5%である場合、実効的動画情報量は $5\text{Mbit} \times (1-0.05) = 4.75\text{Mbit}$ である。

この場合も同じ欠損率であっても、前者の動画品質が高いことを反映している

【0047】

極端な例で、復号後に 100Mbit/s の動画が得られるところを、欠損率が50%である場合と、復号後に 50Mbit/s の動画が得られるところを、欠損率が0%である場合で、画面サイズやフレームレート、符号レートに違いがあっても、得られた情報量が、ほぼ同じと見なして、ほぼ同じ料金を課すという立場もある。

この場合は符号化効率の高い方式を用いた方が通信容量の負担が軽くなるから、符号化方式の改善を促進する作用がある。

【0048】

復号後の動画情報量を用いる場合の装置の構成は、前記動画符号計数器22が前記で動画符号を計数する代わりに、画面サイズ、フレームレート、階調レベル数（色数）などから、復号後の動画情報量を算出する。

動画品質評価値換算部24は、欠損率で比例補正する作用は、前記と同じである

特に、前記動画符号計数器22が、前記で動画符号を計数する代わりに、画面サイズ、フレームレート、量子化階調レベル数の3者の積を、ここで量子化動画情報量と呼ぶ値を算出する。

【0049】

受信器で表示可能な階調レベル数が大きくても、すでに符号化時に量子化された階調レベル数が少なければ動画情報量としては少ない

また、量子化が粗いほど、品質が下がる一般的な性質を反映した値が得されることになる。

動画品質評価値換算部24では、前記量子化動画情報量から欠損量を差し引いた

ものを、動画符号評価値とする。ここで、欠損量の算出も同様でもよい。

さらに、前記動画符号計数器22が、動画符号を計数する代わりに、画面サイズ、フレームレート、量子化階調レベル数の3者の重み付けをして得られる3つの数値の積を、ここで修正量子化動画情報量と呼ぶ値を算出する。

動画品質評価値換算部24では、前記修正量子化動画情報量から欠損量を差し引いたものを、動画符号評価値とする。ここで、欠損量の算出も同様でもよい。

【0050】

ところで、注目する動画が、複数の部分動画から成る場合は、例えば3つの部分動画から成るとき、図2の構成で実施する。

図2の動画符号送信器11、動画符号受信器21、部分動画符号受信器251、252、253は、図3の構成・作用と同様である。

図2の部分動画符号計数器221、222、223は、図1の動画符号計数器22と同一の作用であり、特定の部分動画の範囲で計数し、計数結果をさらに図2の動画符号計数器22にも出力する。

【0051】

図2の部分動画欠損評価器231、232、233は、図1の動画欠損評価部と同一の作用であり、特定の部分動画の範囲で欠損を評価し、評価結果をさらに図2の動画欠損評価器23にも出力する。

時間スケーラビリティ、空間スケーラビリティの場合はより下位のレイヤの欠損がすぐ上のレイヤに波及するので、参照した下位のレイヤが欠損している場合は、欠損とされる。

【0052】

図2の動画品質評価値換算器241、242、243は、図1の動画品質評価値換算器24と同一の作用である。

図2の動画符号計数器22は、部分動画符号計数器221、222、223の出力を加算して動画品質評価値換算器24に出力する。

図2の動画欠損評価器23は、部分動画欠損評価器231、232、233の出力を加算して動画品質評価値換算器24に出力する。

図2の動画品質評価値換算器24は、図1の動画品質評価値換算器24の作用と同一

である。

【0053】

受信器によっては、前述の基本レイヤや簡略動画のひとつだけ受信するなど、一部の部分動画のみを処理するので、図2の構成によって、それぞれの部分動画の評価値が得られる。

また、それぞれの部分動画の品質に対して、欠損が低くなるように部分動画符号の伝送品質に還元することができ、欠損率の低減に有効である。しかも動画全体の評価も得られるので、全体の欠損の低減にも有効である。

【0054】

【発明の効果】

請求項1に記載の発明では、動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップと、

特定の時間内の欠損量を計数するステップと、

前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出するステップと、

を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価することができるので、符号レートの異なる動画符号どうしの品質の比較ができる、使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0055】

また、請求項2に記載の発明では、動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、

前記動画符号は、原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号化した部分動画符号から成り、

特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力するステップと、

特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数するステップと、
前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出するステップと、
前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出するステップと、
前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出するステップと、
前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出するステップと、
を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、それぞれの部分動画との使用量と動画品質、さらに動画全体の使用量と動画品質が得られるので、部分動画のみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0056】

また、請求項3に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式の各オブジェクトであることにより、それぞれのビデオオブジェクトの使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、特定のビデオオブジェクトを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0057】

また、請求項4に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、基本レイヤのみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

また、請求項5に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、基本レイヤのみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

また、請求項6に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とすることにより、各簡略動画の使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、簡略動画のみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0058】

また、請求項7に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、復号後の動画情報量を算出するステップを有することにより、通信網の負担の軽減のため、符号化効率の高い符号化方式の適用を促進できるので、通信路の負担が軽減のため符号化効率の高い符号化方式の適用を促進するという効果がある。

また、請求項8に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出するステップを有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られるので、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られるという効果がある。

【0059】

また、請求項9に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップの代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けして3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出するステップを有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質により強く相関する動画品質が得られるという効果が得られる。

【0060】

また、請求項10に記載の発明では、動画符号を受信する手段と、特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段と、特定の時間内の欠損量を計数する手段と、前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画

符号量を算出する手段と、

を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価できる動画符号通信評価装置が得られ、符号レートの異なる動画符号どうしの品質の比較ができ、使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0061】

また、請求項11に記載の発明では、原画を複数の部分動画に分解して、それぞれ前記動画を符号化した部分動画符号を受信する手段と、

特定の時間内に受信した各部分動画符号量をそれぞれ計数して出力する手段と、

特定の時間内の各部分動画の欠損量を計数する手段と、

前記計数された各部分動画符号量を、前記各部分欠損量で補正して、実効的部分動画符号量を算出する手段と、

前記各部分動画符号量を入力して全体の動画符号量を算出する手段と、

前記各部分動画欠損量を入力して全体の欠損量を算出する手段と、

前記算出された全体の動画符号量を、前記算出された全体の欠損量で補正して、全体の実効的動画符号量を算出する手段と、

を備え、前記各実効的部分動画符号量及び全体の実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することにより、それぞれの部分動画との使用量と動画品質、さらに動画全体の使用量と動画品質が出力される動画符号通信評価装置が得られ、部分動画のみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0062】

また、請求項12に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれビデオオブジェクト別符号化方式の各オブジェクトであることにより、それぞれのビデオオブジェクトの使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られ、特定のビデオオブジェクトを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0063】

また、請求項13に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ時間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであること各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、基本レイヤのみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

また、請求項14に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ空間スケーラビリティ符号化方式の各レイヤであることにより、各レイヤの使用量と、動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、基本レイヤのみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

また、請求項15に記載の発明では、前記部分動画は、それぞれ簡略動画の分解された動画であることを特徴とすることにより、各簡略動画の使用量と動画品質、さらに、動画全体の使用量と動画品質が得られるので、簡略動画のみを利用する場合にも動画全体を利用する場合にも使用量と動画品質に応じた料金を定めるために有効である。

【0064】

また、請求項16に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、復号後の動画情報量を算出する手段を有することにより、通信網の負担の軽減のため、符号化効率の高い符号化方式の適用を促進できるので、通信路の負担が軽減のため符号化効率の高い符号化方式の適用を促進するという効果がある。

また、請求項17に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数の積から前記欠損量を差し引いた量子化動画情報量を算出する手段を有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られるので、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質に応じた動画品質が得られるという効果がある。

【0065】

また、請求項18に記載の発明では、前記特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力する手段の代わりに、画面サイズ、フレーム数、階調量子化レベル数を重み付けして3者の積を算出し、前記積から前記欠損量を差し引いた修正量子化動画情報量を算出する手段を有することにより、量子化の粗い動画と量子化の精細な動画との品質により強く相関する動画品質が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第一の実施例による装置の構成を示すブロック図である。

【図2】

本発明の第二の実施例による装置の構成を示すブロック図である。

【図3】

部分動画符号を受信する受信器の構成を示すブロック図である。

【図4】

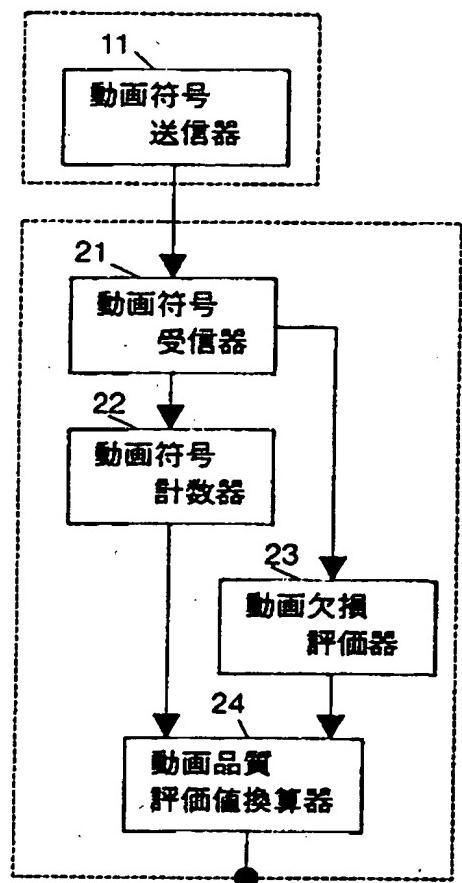
従来例を示す説明図である。

【符号の説明】

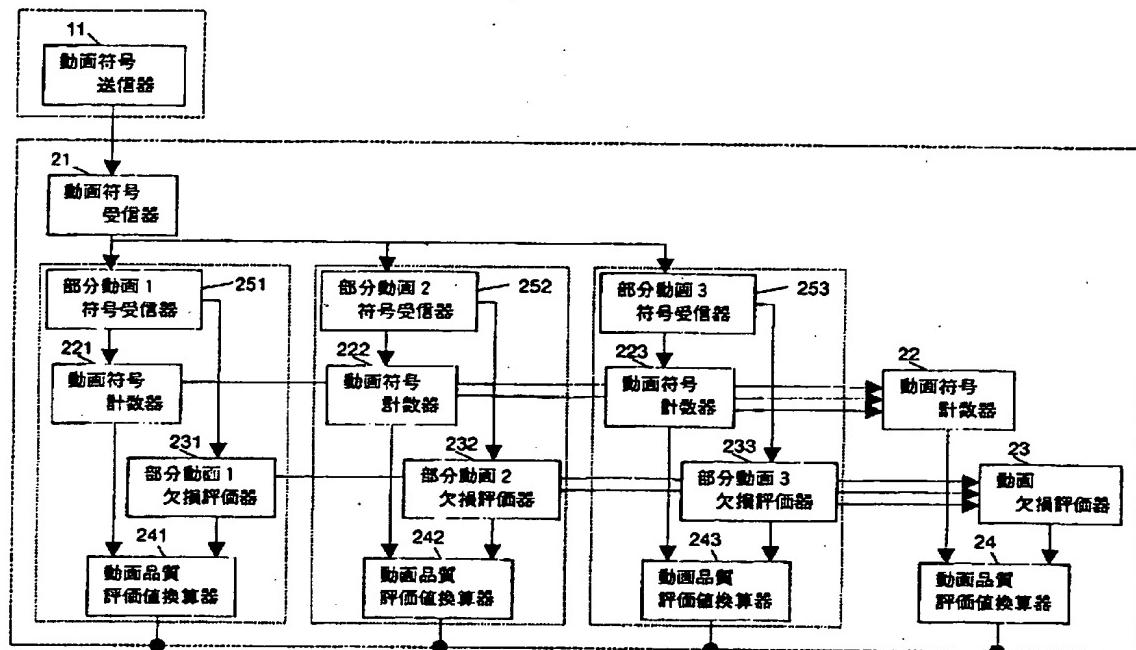
- 11 動画符号送信器
- 21 動画符号受信器
- 22、221、222、223 動画符号計数器
- 23、231、232、233 動画欠損評価器
- 24、241、242、243 動画品質評価値換算器
- 251、252、253 部分動画受信器
- 26 動画合成器

【書類名】 図面

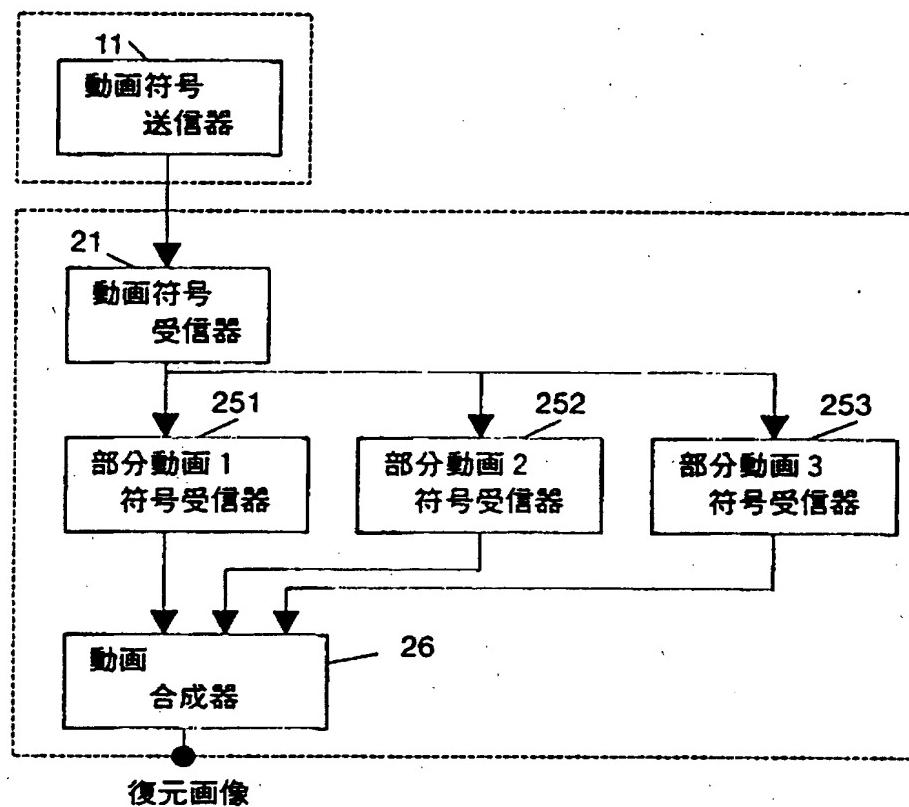
【図1】



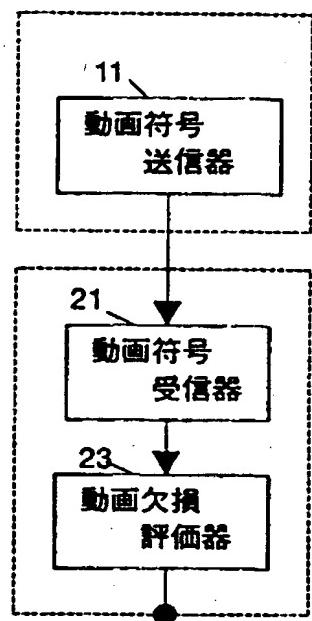
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 動画情報量や符号量の異なる動画符号の、伝送後の動画品質の劣化を適切に評価することのできる、動画符号通信品質評価装置を提供することである。

【解決手段】 動画符号送信手段から送信された動画符号を、通信網を介して受信し複号する動画符号受信手段で、伝送中の伝送品質劣化に起因する動画の欠損量を評価する動画符号通信評価方法において、特定の時間内に受信した動画符号量を計数して出力するステップと、特定の時間内の欠損量を計数するステップと

前記計数された動画符号量を、前記計数された欠損量で補正して、実効的動画符号量を算出するステップと、を備え、前記実効的動画符号量を動画符号通信評価値として出力することを特徴とする動画符号通信評価方法。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-389795
受付番号	50001656081
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成12年12月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年12月22日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000117744]

1. 変更年月日 1990年 8月10日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区蒲田4丁目19番7号
氏 名 安藤電気株式会社

2. 変更年月日 2001年 4月13日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都大田区蒲田五丁目29番3号
氏 名 安藤電気株式会社